

## BEST AVAILABLE COPY

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H01J 17/18

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99108402.0

[43]公开日 2000 年 4 月 5 日

[11]公开号 CN 1249526A

[22]申请日 1999.6.8 [21]申请号 99108402.0

[30]优先权

[32]1998.9.29 [33]JP [31]275195/98

[71]申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 来住久敏 逸见和久

伊藤笃 有本浩延

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

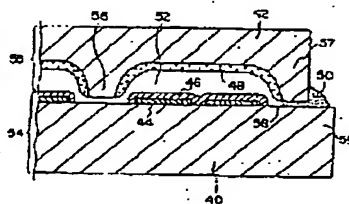
代理人 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 平面显示面板

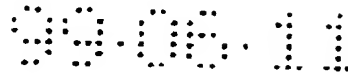
[57]摘要

本发明的目的在于提高由前板和后板接合而成的平面显示面板的接合部分的密封的可靠性和抑制显示死区。藉着在玻璃基板 60 形成凹部 52, 沿着后板 61 的外围形成密封壁 63。前板 54 的外围具有从密封壁 63 向外侧突出的突出部 59。前板 54 和后板 61 的接合部在由突出部 59 和后板 61 的侧面形成的谷部将玻璃料 62 沉积而密封。在接合部的间隙渗入玻璃料 62, 提高密封效果, 而且在密封壁 63 的顶部面设置槽 64, 使得玻璃料 62 不会到达放电空间。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版



## 权 利 要 求 书

1. 一种平面显示面板，包括在透明玻璃基板上在各像素设置了  
单元电极对的前板和在和该单元电极对相向的位置各自挖了成为放  
5 电空间的凹部的和该前板重叠的后板，

其特征在于：

该后板具有在该凹部的形成中，保留在该显示区域的外侧、并  
以该后板面为顶面的密封壁；

该前板具有自密封壁外围位置向外侧的突出部；以及

10 该密封壁和该前板的接合部，通过在该接合部所在的密封壁外  
侧面和该前板的突出部所夹住的谷部将粘接剂沉积而密封。

2. 如权利要求 1 所述的平面显示面板，其特征在于，该前板或  
该后板之至少某一方在该密封壁的顶部面和该前板彼此相向的板表  
面区域具有向沿着该密封壁的方向延伸的槽。

15 3. 如权利要求 1 所述的平面显示面板，其特征在于，在该前板  
的外围有具抑制该粘接剂的间隔壁。

4. 一种平面显示面板，包括在透明玻璃基板上在各像素设置了  
单元电极对的前板和在和该单元电极对相向的位置各自挖了成为放  
电空间的凹部的和该前板重叠的后板，

20 其特征在于：

该后板具有在该凹部的形成中，保留在该显示区域的外侧、并  
以该后板面为顶面的密封壁；以及

25 该密封壁和该前板的接合部，利用附着在该前板和该后板的积  
层体的侧面外围的粘接剂层和压接在该粘接剂层并固接于该积层体  
的侧面外围的带状件密封。

09.05.11

## 说明书

## 平面显示面板

5 本发明涉及藉着利用放电的发光显示文字、图形、影像等的平面型显示装置的平面显示面板，特别是关于在前板和后板的侧面部分的密封。

10 现有平面显示面板称为等离子显示器，其构造如在例如日本专利申请公开号码特开 2-90192 号公报(公开日 1990/3/29)及日本实用新型申请公开号码实开平 3-94751 号公报(公开日 1991/9/26)所示，是在 2 片基板各自彼此并联配置多个线状电极，如各线状电极彼此构成矩阵列般配置两基板，使得在两电极的交点气体放电，为了在设于前板和后板的间的空间密封放电气体，用玻璃料等粘接剂密封在两板的侧面发生的间隙。

15 在该现有的平面显示面板，对各线状电极的电压施加是通过被拉到板端面的线状电极的端部进行。在该平面显示面板，因令利用气体放电发生的来自在荧光物的发光透射，设于前板的电极使用 ITO 等透明电极材料构成。可是，透明电极材料的导电率低，又为了高解析度化和大画面化而线状电极不得不变得细长，其电阻变得很大。20 这发生了自两端施加的电压脉波随着接近电极中央而钝化的问题。因而，现有的平面显示面板的大型化在目前以约  $1\text{m} \times 1\text{m}$  为界限。

另一方面，随着近年来的信息化社会的进展，对于大型画面显示的需求增加，想到藉着排列多个现有的该平面显示面板以构成大画面。

25 像这样构成由多个面板并列而成的大型画面时，若相邻的面板的显示区域的间隙大，画面显示的死区变大，显示品质降低，因而，下工夫极力减少两板的侧面接合部分的密封所需的空间。

图 1 是说明在日本专利申请公开号码特开平 5-13003 号公报(公



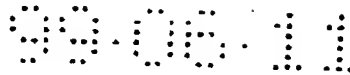
开日 1993/1/22)公开的现有的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。在构造上将在玻璃基板 1 上形成了透明电极 2、透明电极层 3 所制成的前板 11 和在玻璃基板 4 上形成了金属电极 5、黑色电介质层 6、隔肋 7 所制成的后板 21 组合后，沿着玻璃基板 4 的侧面用分配器(Dispenser)等涂抹玻璃料膏后密封。

在该现有构造，为了在前板和后板之间设置成为放电空间的间隙而使用隔肋 7。该隔肋 7 的功用是像这样保持两板之间的间隔，不是密封两板侧面开口，如使用不适合密封的多孔的材料形成。又，因需要将高度形成为比玻璃基板 1 上的构造物的厚度及玻璃基板 4 上的构造物的厚度的总和大，例如藉着将膜重叠成多层而形成。

在现有的平面显示面板的上述的前板和后板的侧面密封，因前板和后板的间隔大，玻璃料 8 应密封的开口大，玻璃料 8 在利用烘烤固化之前是膏状。即，如密封开口般在未支撑玻璃料 8 的部分抵抗例如重力等外力而保持形状的要因就只有粘性或表面张力，在那部分的膜厚易变成不均匀。因而，在现有技术，有难以确保密封的可靠性的问题。又，若想解决该问题而增多玻璃料的量，则需要增大支撑玻璃料的前板的段差面积，变成和在面板排列时想减少死空间的要求相反。又，若增多玻璃料的量，所含溶剂的量也变多。随着自前板和后板的开口渗入的溶剂的量也变多，放电空间的污染成为问题。

又，在现有的平面显示面板，间隔平行配置具有透光性的 2 片绝缘基板后，在各基板并联配置多个线状电极。在构造上这 2 片基板的电极如形成矩阵般相向配置，在基板上构筑用以对各电极划分放电空间的间隔壁。因而，藉着选择成矩阵般相向配置的电极进行显示控制，有无法独立控制各显示单元显示的问题，或因上述的构造而使显示面板的平面厚度变厚的问题。

因而，希望开发和上述现有的平面显示面板不同的新构造的平面显示面板。在本专利申请入依据专利合作条约的国际专利申请



(PCT/JP98/01444)提议的新构造的平面显示面板，在后板的表面挖成矩阵状的成为显示单元的放电空间的凹部，在和该后板重叠的前板，在和凹部相向的区域各自设置一对单元电极，在该平面显示面板，令贯穿后板设置接脚(Pin)电极，藉此可在配置于前板内的电极的任意位置施加电压信号。即，若利用该构造，可在和显示单元对应的成对设置的单元电极间个别施加电压驱动，可对各显示单元独立地控制显示。又，藉着在后板设置凹部而形成放电空间，因不必如现有技术那样利用附着或积层在基板上形成用以划分放电空间的间隔壁，可使显示面板的平面厚度变薄。

该新构造的平面显示面板不同于现有的平面显示面板采用的线状电极的构造，藉着使用接脚电极，可个别驱动各单元。即，在驱动上单元的独立性高，因而将大画面分割成多个平面显示面板也容易。即，排列比现有的平面显示面板小的面板而构成大画面是容易的，随着也有在某像素发生了故障时面板更换也容易等优点。

本发明是关于在上述新构造的平面显示面板的前板和后板的接合，其目的在于提供不会发生在上述现有的平面显示面板的问题的构造。

本发明的平面显示面板，是包括在透明玻璃基板上在各像素设置了单元电极对的前板和在与该单元电极对相向的位置各自挖了成为放电空间的凹部的并与该前板重叠的后板而成的平面显示面板，其特征在于：该后板具有在该凹部的形成保留在该显示区域的外侧的以该后板面为顶面的密封壁；该前板具有自密封壁外围位置向外侧的突出部；以及该密封壁和该前板的接合部，在该接合部所在的密封壁外侧面和该前板的突出部所夹住的谷部将粘接剂沉积而密封。

本发明的平面显示面板，其特征在于，该前板或该后板的至少某一方在该密封壁的顶部面和该前板彼此相向的板表面区域具有向沿着该密封壁的方向延伸的槽。



本发明的平面显示面板，其特征在于，在该前板的外围具有抑制该粘接剂的间隔壁。

5 本发明的平面显示面板，是包括在透明玻璃基板上在各像素设置了单元电极对的前板和在和该单元电极对相向的位置各自挖了成为放电空间的凹部的和该前板重叠之后板而成的平面显示面板，其特征在于：该后板具有在该凹部的形成保留在该显示区域的外侧的以该后板面为顶面的密封壁；以及该密封壁和该前板的接合部，利用附着在该前板和该后板的积层体的侧面外围的粘接剂层和压接在该粘接剂层并固接于该积层体的侧面外围的带状件进行密封。

10 图 1 是说明现有的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。

图 2 是说明是本发明实施例 1 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。

15 图 3 是说明本发明的实施例 2 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。

图 4 是说明本发明的实施例 3 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。

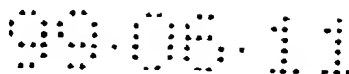
图 5 是说明本发明的实施例 4 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。

20 其次参照附图说明本发明的实施例。

图 2 是说明本发明的实施例 1 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。在本构造，透明玻璃基板 40、玻璃基板 42 各自成为前板、后板的主体。

25 在透明玻璃基板 40 背面侧和后板相向的面将透明电极层积层，该透明电极层被图案化，形成单元电极 44。在本平面显示面板，在各像素，即在各单元各设置一对单元电极 44。在单元电极 44 上形成将该电极绝缘的电介质层 46。

后板的玻璃基板 42 各像素形成称为单元的凹部 52。该单元藉着



在玻璃基板 42 之表面形成了掩模层后利用喷砂等切削而形成。凹部 52 例如是和各像素对应的，例如具有和像素对应的矩形开口。在凹部 52 的内侧形成荧光物层 48。

以透明玻璃基板 40 为基底所构成的前板 54 和以玻璃基板 42 为基底所构成的后板 55 重叠成单元电极 44 和凹部 52 相向。此时，藉着组合成玻璃基板 42 接触前板表面，在单元电极 44 上利用玻璃基板 42 的凹部 52 构成一定的放电空间。若对单元电极 44 间施加电压，在放电空间就发生放电，所发出的紫外线令荧光物层 48 发光。自荧光物层 48 发出的荧光通过透明的前板 54 的相向面区域后，自透明玻璃基板 40 的表面侧向外部放出。

藉着和各像素对应设置凹部 52，在单元间形成未被切削而保留的间隔壁 56。该间隔壁 56 将各像素的放电空间相互分离，使得各像素可发光。此外，在该间隔壁 56 设置缺口，使得气体可在各单元间流通。藉此，组合前板 54 和后板 55，可在进行后述的侧面的密封等后自设于某处的排气管对全单元内进行空气的排气或注入例如 Ne-Xe 等放电气体。

在此，在本装置只在和显示区域对应部分的后板 55 面形成凹部 52，显示区域外侧的玻璃基板 42 表面未被切削而保留下来。即，在最外围的像素和玻璃基板 42 的端部的间原封不动地保留有高平坦性的玻璃表面。该最外围的单元和玻璃基板 42 的端部侧面之间所夹住的部分在功能上作为沿着玻璃基板 42 的全外围形成并用以对在内部区域形成的单元保持气密的密封壁 57。最外围的单元和玻璃基板 42 的端部的间隔的密封壁 57 的厚度在其顶部是例如约 0.25mm。藉着使密封壁 57 的厚度变薄，抑制平面显示面板的端部的死空间。

密封壁 57 的顶部面，即玻璃基板 42 的表面与前板的接合部 58 的间隙极小，例如约  $5\mu\text{m}$ 。该接合部 58 自外部利用玻璃料等的密封用粘接剂密封。在本构造，透明玻璃基板 40 具有自密封壁 57 的外围位置，即玻璃基板 42 的侧面位置向外侧的突出部 59。即，将透

09.06.11

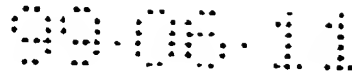
明玻璃基板 40 制成比玻璃基板 42 稍大的形状, 在该突出部 59 的外侧面(即, 相当于透明玻璃基板 40 的背面)和密封壁 57 的外侧面(即, 玻璃基板 42 的侧部端面)所夹住的谷部沉积玻璃料 50。膏状的玻璃料也渗入接合部 58 的间隙。在此状态藉着烘烤玻璃料 50 后固化, 密封前板 54 和后板 55 的侧部。

在本构造, 和图 1 所示的现有构造不同, 藉着在玻璃基板 42 挖成为单元的凹部 52, 不必设置隔肋, 所形成前板 54 和后板 55 之间隔小。又, 在凹部形成时所保留的外围部分构成密封壁 57。因密封壁 57 利用玻璃基板 42 的一部分构成, 和允许多孔的隔肋不同, 不会让气体透过。因而, 玻璃料 50 只充填于窄的接合部 58 附近即可。即, 用少量的玻璃料 50 就可保持良好的气密。特别是藉着玻璃料渗入到接合部 58 的间隙的中途为止以充填该间隙, 可更提高气密性。又, 因玻璃料的量少, 突出部 59 自密封壁 57 的外围位置突出的尺寸也可小, 可抑制平面显示面板间的死空间。例如, 突出部 59 的突出尺寸约 0.25mm 即可。

又, 接合部 58 的间隙藉着按照透明玻璃基板 40 和玻璃基板 42 的平坦性所决定的极小尺寸, 抑制玻璃料的溶剂漏入单元侧。

同时, 为了更充分理解本构造的特征, 考虑一下在图 1 所示的现有构造用玻璃料将隔肋 7 和玻璃基板 1 的接触部分密封的构造。首先, 在这种构造, 因隔肋是多孔的, 无法保持单元侧的气密。又, 即使隔肋是用阻止气体透过的材料, 也因隔肋和膜材的积层等构成, 其顶部面的平坦性不如玻璃基板的高, 可能发生和玻璃基板 1 间隙大之处。可能发生玻璃料自该处渗入到放电空间侧, 或溶剂渗入。而, 在本构造难以发生那种不良现象。

此外, 在图 2 所示构造, 密封壁 57 的顶部面接触前板 54 的部分露出透明玻璃基板 40, 在此情况, 接合部 58 的间隙可容易地保持一样地小。又, 也可采用到密封壁 57 接触前板 54 上的电介质层 46 的部分为止, 即例如在透明玻璃基板 40 的整面形成的构造, 在此情



况。在其材料或平滑化工序上要考虑确保电介质层 46 的表面的平坦性。

若利用本发明的平面显示面板，切削构成后板的基板所构成的密封壁和前板接合后，用粘接剂将接合部密封。藉着接合部的间隔极小及粘接剂渗入间隙，具有可得到密封的可靠性高的效果。藉着前板具有自密封壁接合面向外侧的突出部，防止粘接剂自前板的端部向外侧溢出，有相邻配置的面板的显示面的境界不明显的效果。又藉着的密封壁和前板的间隙小，因粘接剂的量可少，突出部的突出量可少，可得到抑制未利用于显示的死空间的效果。又，藉着密封壁和前板的间隙小，可得到抑制粘接剂的溶剂向放电空间渗入的效果。

#### 实施例 2

图 3 是说明是本发明的实施例 2 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。在图 3 中，在和上述实施例一样的构成要素赋与同一符号，以简化说明。

本构造和上述实施例的不同点在于在后板 61 的密封壁 63 朝沿该壁的方向设置槽 64。该槽 64 在利用喷砂在玻璃基板 60 形成凹部 52 时同时形成。其宽例如是  $100 \sim 150 \mu\text{m}$ ，因对于喷砂的罩开口小，因而所切削的深度比凹部 52 (例如约  $600 \mu\text{m}$ ) 的深度小，例如形成成为  $100 \sim 300 \mu\text{m}$ 。此外，密封壁 63 的厚度和上述实施例一样是例如约  $0.25\text{mm}$ 。

使用设置了该槽 64 所构成的后板 61 和前板 54 重叠。该密封壁 63 和前板 54 的接合部 58 和上述实施例一样利用沉积于突出部 59 上的玻璃料 62 密封。此时，玻璃料 62 渗入接合部 58 的间隙，但是在本构造，因在其中途形成槽 64，玻璃料 62 难越过槽渗入。即，利用槽 64 防止玻璃料 62 通过密封壁 63 的接合部 58 后到达单元内部，避免在单元内部发生被玻璃料 62 的溶剂等污染等不良现象。

此外，在本构造，槽 64 设于后板 61 侧。这具有在形成凹部 52



的喷砂工序可同时形成槽 64 的优点, 而且也具有对于密封壁 63 的顶部面的接合位置, 由自动对准决定槽 64 的位置后在前板 54 和后板 61 的重叠位置对准容易的优点。又, 在密封壁 63 的顶部面形成槽 64 的构造也可适用于用电介质层 46 等被覆和密封壁 63 接触的透明玻璃基板 40 的区域的情况。而, 在透明玻璃基板 40 的接触密封壁 63 的部分露出的情况在该区域形成槽 64 的构造, 在对于透明玻璃基板 40 需要喷砂工序上虽然麻烦, 但是在防止玻璃料 62 渗入单元内部上具有相同的效果。

若利用本发明的平面显示面板, 在密封壁和前板的接合部, 前板或后板具有沿着密封壁的槽。藉此可将沉积于接合部的是的粘接剂的渗入量保持适量。即, 粘接剂可容易地渗入到槽为止, 因难以渗入越过槽的内部, 在确保密封的可靠性下粘接剂到达放电空间为止, 例如可得到防止溶剂污染内部等的效果。

### 实施例 3

图 4 是说明本发明的实施例 3 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。在图 4 中, 在和上述实施例一样的构成要素赋与同一符号, 以简化说明。

本构造和实施例 1 的不同点在于在构成前板 54 透明玻璃基板 40 的突出部 59 的侧部粘贴用薄膜玻璃形成的间隔壁 70。间隔壁 70 向密封接合部 58 的玻璃料 72 沉积的侧突出。利用玻璃基板 42 的侧面, 透明玻璃基板 40 的突出部 59 的上面及间隔壁 70 沿着接合部 58 的外侧形成凹部, 在那里充填玻璃料 72。

利用本构造防止玻璃料 72 向基板面方向外侧扩大, 可将平面显示面板相邻配置以便使透明玻璃基板 40 的侧面相接触。因而, 可使自平面显示面板的表侧看时面板的连接处不明显。

又, 即使突出部 59 的突出量少, 也因玻璃料 72 不会自透明玻璃基板 40 的端部溢出, 从而抑制在显示区域上无法应用的面板周边区域的空间。

99.08.11

此外, 可将玻璃料 72 沿着间隔壁 70 和玻璃基板 42 的侧面垂直地(即在面板的厚度方向)沉积, 藉此可扩大玻璃料 72 和玻璃基板 42 侧面及间隔壁 70 的接触面积, 从而可令气密性的可靠性提高。

5 若利用本发明的平面显示面板, 在后板的外围设置抑制粘接剂的间隔壁。利用该间隔壁防止自侧面密封前板和后板的接合部的粘接剂自前板的外围向外侧扩大, 可使面板相邻配置时的间隙变小, 有可使面板的显示面的境界不明显的效果。又因可抑制前板的突出部的突出量, 可得到抑制对于显示的死空间的效果。此外, 藉着用粘接剂充填后板和间隔壁之间, 自利用粘接剂密封的接合部到外部  
10 为止的距离扩大, 具有提高气密的可靠性的效果。

#### 实施例 4

图 5 说明是本发明的实施例 4 的新构造的平面显示面板的侧面密封构造的平面显示面板端部的模式剖面图。在图 5 中, 在和上述实施例一样的构成要素赋与同一符号, 以简化说明。

15 本构造和实施例 1 的不同点在于, 首先, 这样地构成前板 81, 使得透明玻璃基板 80 不具有来自后板 55(即玻璃基板 82)的突出部 59。即, 后板 55 和前板 81 重叠的积层体的侧面基本上平坦地构成。然后, 在密封壁 57 和透明玻璃基板 80 的接合部 58 的外侧部分沉积玻璃料 84, 自该玻璃料 84 的上压接金属带 86 后, 烘烤玻璃料 84。

20 藉着压接金属带 86, 沿着平面显示板的侧面滚轧玻璃料 84, 以那形状烘烤后固化, 藉此降低玻璃料 84 曝露在外气的表面积, 而且因玻璃基板 82 或透明玻璃基板 80 各自的侧面和玻璃料 84 的境界面的自玻璃料 84 接触外气的端部到接合部 58 的距离变长, 可提高外界和单元内部之间的气密的可靠性。

25 藉着金属带 86 滚轧玻璃料 84, 防止玻璃料 84 在面板面方向鼓起。即, 可使相邻配置的平面显示面板的间隔变小, 可得到自面板表面所看到面板的连接处不明显的优点, 或可抑制无法用作显示区域的区域的优点。

00.05.11

金属带 86 基本上沿着平面显示面板的侧面设于其全周围。金属带 86 在构造上是在各边粘贴按照平面显示面板的各边的长度的平板也可，将 2 个预先由相邻的 2 边的平板接合成 L 字形的带组合后包围平面显示面板的周围也可。又用金属带构成配合平面显示面板的平面形状例如矩形框后，自积层方向嵌入前板 81 和后板 55 的积层体也可。

关于金属带 86 的厚度，为了使面板间的间隔变小，希望尽可能薄。考虑这一点和强度等要因后，在本装置可使用厚度例如为 0.1 ~ 0.2mm 的金属带。又，由于玻璃料 84 烘烤时的加热工序或平面显示面板使用时的温度变化，构成面板的透明玻璃基板 80、玻璃基板 82 会收缩、膨胀。因而，金属带 86 使用热膨胀系数和这些玻璃材料接近的材料构成，防止玻璃基板 82 和金属带之间的热膨胀、收缩量的差异而发生应力或所引起的金属带 86 的剥离及因而引起的密封劣化。例如，对于钠玻璃基板(线膨胀系数:  $85 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )，使用 50NiFe(线膨胀系数:  $94 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )；对于无碱玻璃基板(线膨胀系数:  $45 \sim 50 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )，使用 W(线膨胀系数:  $46 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )或 Mo(线膨胀系数:  $51 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )或 29 NiFeCo(线膨胀系数:  $45 \times 10^{-7} \text{deg}^{-1}$ )。

若利用本发明的平面显示面板，在沉积于前板和后板的接合部的粘接剂上压接带状件。藉着将带状件和粘接剂压接，沿着平面显示面板的侧面滚轧粘接剂。藉此降低粘接剂曝露在外气的表面积，而且自利用粘接剂密封的外气到前板和后板的接合部为止的距离扩大，有气密的可靠性高的效果。又藉着带状件滚轧粘接剂层，有抑制粘接剂层在面板面方向的鼓起、可使将面板相邻配置时的间隙变小、可使面板的显示面的境界不明显的效果。又，因不需要突出部，有可抑制显示的死空间的效果。

99.06.11

说明书附图

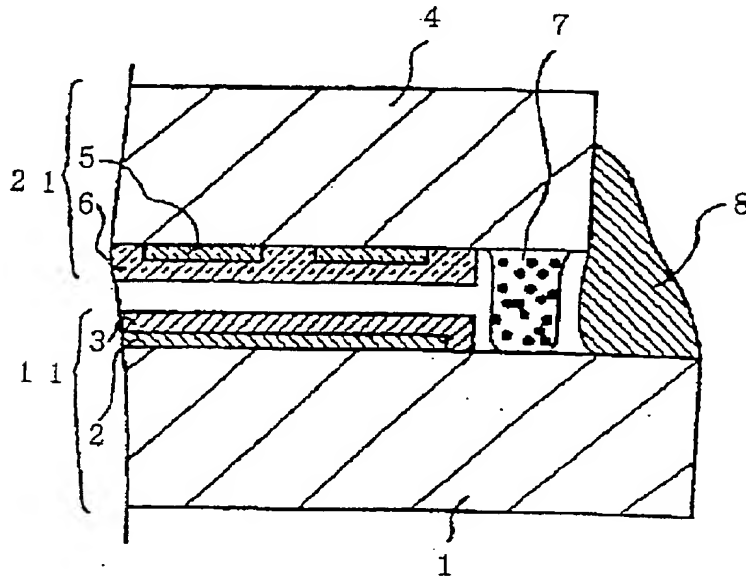


图 1

99.06.11

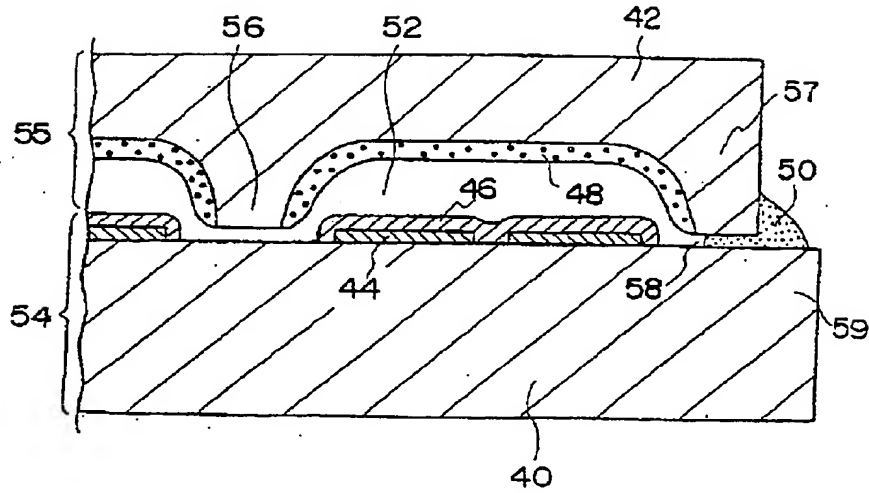


图 2

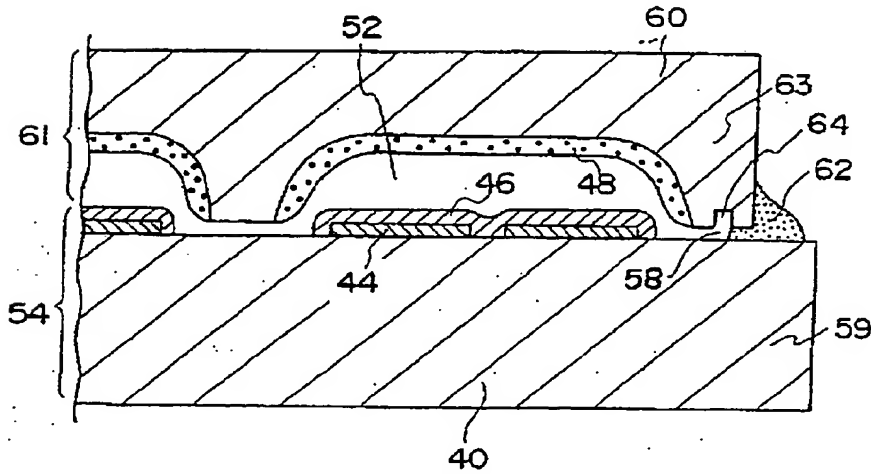


图 3

99.06.11

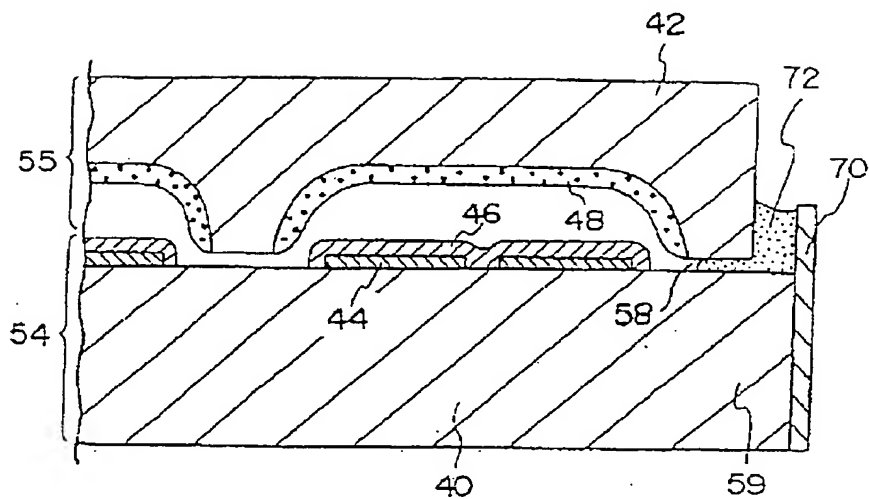


图 4

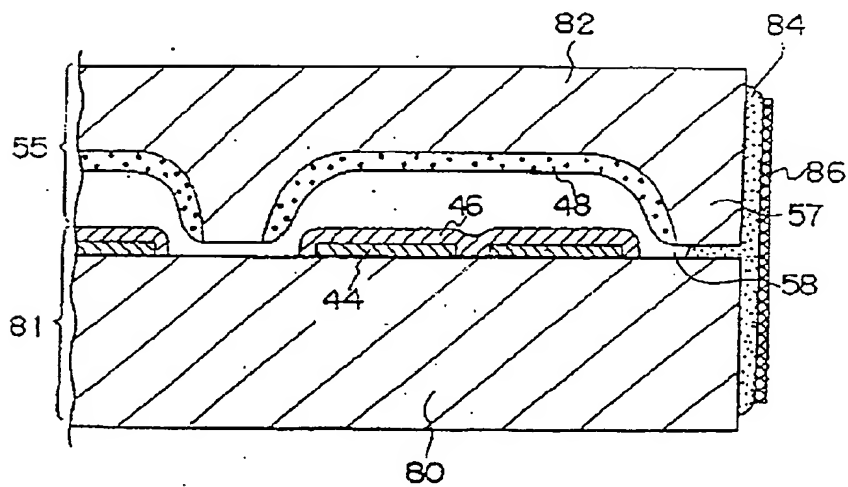


图 5

### Abstract

The process for manufacturing a plasma display panel, wherein two glass substrates are sealed together using a sealing material of epoxy or polyvinyl butyrate. The sealed structure provides a space between the substrates to contain a discharge gas. The choice of an epoxy or polyvinyl butyrate sealing material allows for relatively low processing temperatures in order to cure the sealing material. This relatively low processing temperature, of between 200° C. and 300° C., lowers the risk of cracking or microcracking of intermediate layers, which are formed on the surfaces of the substrates.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**